

7.) Zur Biologie der turkestanischen Springmäuse (*Dipodidae*).

Von B. S. VINOGRADOV und A. I. ARGYROPULO (Leningrad).

Mit 14 Abbildungen auf den Tafeln IX—XIV.

Eine der interessantesten und zugleich am wenigsten erforschten Gruppen der turkestanischen Säugetiere ist die Familie der Springmäuse (*Dipodidae*). Als Steppen- und Wüstenbewohner sind die Vertreter dieser Gruppe mit verschiedenen eigenartigen Vorrichtungen zur Anpassung an die Umgebung versehen, was verschiedene Veränderungen in ihrer Organisation hervorgerufen hat. Infolgedessen weisen die Springmäuse auch äußerst interessante biologische Eigentümlichkeiten auf. Sonderbarerweise beschränken sich aber die bis jetzt in der Literatur über diese Frage vorhandenen Angaben auf die spärlichen Beobachtungen einiger weniger Forscher, weshalb es uns scheinen will, daß die von uns im Sommer 1930 in Uzbekistan (Buchara) gesammelten Erfahrungen, trotzdem sie auch nicht vollständig sind, einige interessante Neuigkeiten bieten.

Unsere Beobachtungen sind während einer Expedition des Zoologischen Museums der Akademie der Wissenschaften und des landwirtschaftlichen Kommissariates der Uzbekien-Republik im Jahre 1930 gemacht worden. Die beigefügten Photographien sind von beiden Autoren angefertigt worden.

A. *Paradipus ctenodactylus* VINOGRADOV, die kammzehige Springmaus.

Im Jahre 1929 hatte VINOGRADOV aus der Umgebung der Station Repetek der Mittelasiatischen Eisenbahn eine interessante Springmaus beschrieben, welche von ihm provisorisch zur Gattung *Scirtopoda* BR. gerechnet und *S. ctenodactyla* benannt wurde (Comptes Rendus de l'Ac. Sci. U. S. S. R. 1929, p. 248—252). Später, bei einer Umarbeitung der Klassifikation aller *Dipodidae*, wurde von demselben Autor diese eigentümliche Art als Vertreter einer neuen Gattung *Paradipus* angesehen (Bull. de l'Acad. Sci. U. S. S. R., 1930, p. 331—349 und 453—466). Das einzige Exemplar, das zur Beschreibung der Art und Gattung gedient hatte, war von Frau M. W. STROM 15. V. 1926 erbeutet worden.

Unserer Expedition ist es gelungen, ein weiteres Exemplar dieser Art in der Sandwüste Sundukli nicht weit von der Station Chodja-Dawlet der Mittelasiatischen Eisenbahn (29 km östlich von Tschardjui) zu erbeuten und zugleich einige Beobachtungen über die Aufenthaltsorte und Gewohnheiten derselben zu machen. Wir konnten uns überzeugen, daß *P. ctenodactylus* in dieser Gegend zahlreich ist, aber eine so versteckte Lebensweise führt, daß es äußerst schwierig ist, seiner habhaft zu werden. Diese letztere Eigenheit ist der Grund davon, daß diese Art,

obgleich die größte unter den dreizehigen Springmäusen Asiens, bis zur letzten Zeit unbeschrieben blieb. Aus diesem Grunde sind unsere Beobachtungen auch fragmentarisch.

P. ctenodactylus ist ein Charaktertier der Flugsanddünen und bewohnt die ödesten Gegenden der Sandwüsten (siehe Tafel XI, Abb. 7). Als Anpassung an den Flugsand muß man auch einige Eigentümlichkeiten im Bau dieses Tierchen ansehen. Hierher gehören erstens die stark verlängerten Zehen der Hinterfüße, alsdann das Vorhandensein einer sehr langen Bürste in der Form von gerade-abstehenden Haaren an der Unterseite der Zehen der Hinterfüße, ferner das Vorhandensein noch einer zweiten Bürste von kürzeren und viel stärkeren Borsten. Wir haben die Spuren dieses Tierchens auch auf Stellen gefunden, wo der Sand von einer Pflanzendecke befestigt war, doch kommt es zwar an solche Stellen nur auf der Futtersuche. Die Baue fanden wir nur in den Sanddünen. Gewöhnlich befindet sich der Eingang des Baues an der Leeseite einer Düne, unweit des Fußes derselben, selten nur am Rande derselben, oder am Rande der Einsenkung unweit des Fußes der Düne. Die Mündung ist gewöhnlich offen, selten nur durch herabrieselnden Sand teilweise verschlossen (s. Tafel IX, Abb. 1). Wir haben sie niemals vom Einwohner verstopft gefunden, wie das bei den Bauen von *Dipus sagitta* der Fall ist.

Das Ausgraben der Baue dieser Springmaus bietet große Schwierigkeiten und ist oft ganz unmöglich, da schon beim Anfang der Arbeiten der Sand in Bewegung gerät und vom Abhang herabrieselnd, die Grube zuschüttet, und zwar in um so größeren Massen, je intensiver man arbeitet. Aber wenn auch zufällig die lockere Oberflächenschicht nicht sehr dick ist und es gelingt, dieselbe vom ganzen Abhang der Düne zu entfernen, so dringt die Röhre in größerer Tiefe wieder in trockenen Sand ein, wo ein weiteres Nachgraben zur Unmöglichkeit wird, da die Wände der Grube, auch wenn sie noch so breit ist, zuletzt doch einstürzen und die ganze Arbeit vernichten. Außerdem ist es im lockeren Sande äußerst schwierig, die Laufhöhle nicht zu verlieren.

Die Laufhöhle des Baues von *P. ctenodactylus* hat bis 10 cm Durchmesser und verläuft schräg nach unten, etwa im rechten Winkel zum Abhange der Düne. Irgendwelche Kammern oder Verbreiterungen haben wir in der Hauptröhre nicht gefunden, auch verzweigt sie sich gewöhnlich nicht. Von 20—30 Bauen, die wir aufgegraben haben, wies nur einer eine Hauptröhre zwei Abzweigungen auf, die eine Länge von $1\frac{1}{2}$ und 2 Metern hatten und im trockenen Sande endeten.

Ein wichtiger Unterschied zwischen den Bauen von *Dipus sagitta* und *P. ctenodactylus* besteht darin, daß in letzteren niemals Reserveröhren, welche mit Luftlöchern enden, vorhanden sind. Infolgedessen verläßt der Bewohner am Abend den Bau immer durch die Hauptröhre, was an zahlreichen Spuren festgestellt ist. Nichtsdestoweniger scheiterten verschiedene Versuche, das Tierchen mit Hilfe einer am Eingang aufgestellten Falle zu fangen, vollständig. Die vorsichtigen Springmäuse bemerkten die Falle immer, trotzdem sie im Sande gut versteckt wurde, und verließen den Bau in solchen Fällen durch einen neugegrabenen kurzen Nebengang, welcher in der Entfernung von einigen Zentimetern an der

Falle vorbeiführte. Ob diese Art beständige Baue hat, oder sich jeden Morgen neue gräbt, konnten wir nicht genau erkennen, doch ist die letztere Möglichkeit nicht ausgeschlossen, da man an jedem Morgen zahlreiche frischgegrabene Baue findet.

Beim Aufgraben des Baues bemerkt man gewöhnlich bald, wenn man das Ohr an den Sand legt, ein eigenartiges Klopfen, welches aus je zwei rasch aufeinander folgenden Schlägen mit einer größeren Pause dazwischen besteht. Es wird von der Springmaus durch ihre Versuche, in das Innere der Düne zu entkommen, hervorgerufen. Gewöhnlich hält sich das Tierchen nicht weit vom Eingang des Baues auf. Als einmal A. I. ARGYROPULO einen frischen Bau gefunden hatte und anfang, denselben aufzugraben, hörte er das Klopfen der sich entfernenden Tierchen sehr nah. Indem er den von oben herabrieselnden Sand mit der einen Hand energisch zur Seite stieß und gleichzeitig mit der anderen Hand und Schulter sich in den einstürzenden Gang möglichst schnell einbohrte, vermochte er das in die Tiefe dringende Tierchen einzuholen und an dem Hinterbein zu erfassen. In diesem Falle wurde die Springmaus am Grunde der feuchten und festen Sandschicht, wo sie in den trockenen Sand der größeren Tiefen übergeht, etwa $1\frac{1}{4}$ Meter von der Oberfläche, gefunden (dieses Exemplar war das einzige, welches zu fangen uns geglückt war). In einem anderen Fall, als das Klopfen auch sehr deutlich hörbar war, gelang es auf die oben beschriebene Weise nach großen Anstrengungen in einer Tiefe von 1 Meter das enteilende Tierchen an der Schwanzspitze zu ergreifen. Die Hand fühlte deutlich wie der Sand durch die Hinterbeine der Springmaus mit großer Kraft nach hinten geschleudert wurde, aber eine von oben herabgleitende Sandlawine hinderte die Bewegungen des Grabenden und das Tierchen, welches den trockenen Tiefensand erreicht hatte, riß sich los, die Hautbekleidung der Schwanzspitze zurücklassend.

Eine durch Nachgraben geängstigte Kammzehenspringmaus scheint in der nächsten Nacht überhaupt nicht auf die Oberfläche herauszukommen, denn trotz zahlreicher Beobachtungen gelang es uns, am folgenden Morgen niemals die Mündung einer neuen Röhre auch nur in der Umgebung der angestellten Ausgrabungsversuche zu finden.

Die Spuren von *P. ctenodactylus* im Sande sind sehr eigenartig (Tafel IX, Abb. 3) und unterscheiden sich gut von denjenigen des *D. sagitta* (Taf. IX, Abb. 2). Besonders charakteristisch für sie ist die bedeutendere Größe, die Einschnürung in der Mitte und die sehr markierten (eingedrückten) Seitenlinien. Außerdem finden sich die Spuren von *P. ctenodactylus* gewöhnlich nicht paarweise, wie bei *D. sagitta*, sondern in einer schrägen Linie, die eine vor den anderen, so daß zwischen den Abdrücken der Zehen des rechten und linken Fußes ein ziemlich großer Abstand ist (Tafel IX, Abb. 3).

Die Spuren dieser Springmaus sind sehr zahlreich in der Umgebung der Station Chodja-Davlet. Auf den Gipfeln der großen Sanddünen herrschen sie vor allen anderen Spuren vor, und an einigen Stellen scheint diese Art als einziges Säugetier die Düne in der Nacht zu besuchen. Oft haben wir an den Spuren gesehen, in welchen gigantischen Sprüngen dieses Tierchen an den Abhängen der Dünen hinabgesprungen war, an besonders steilen Plätzen sich auch wohl

überschlagen hatte, oder hinabgeglitten war, was man an den Spuren, die der Körper hinterlassen hatte, deutlich sehen konnte.

Die Kammzehenspringmaus pflegt ebenso wie auch *Dipus sagitta* oft auf dem Sande zu spielen. Sie springt dabei auf einem bestimmten Platze hin und her, so daß er von den Spuren über und über bedeckt wird (Tafel XIII, Abb. 11), wälzt sich auch wohl im Sande, so daß man deutliche Abdrücke des Körpers und Schwanzes sehen kann. Beide Arten haben ihre Lieblingsplätze, über welche ihre Wechsel immer führen, und man kann jeden Morgen an denselben Orten von den Springmäusen ausgetretene breite Pfade finden.

Außer in der Umgebung von Chodja-Davlet, haben wir die charakteristischen Spuren und Baue dieser Springmaus auch in den ausgedehnten Sandflächen unfern der Eisenbahnstation Karakul des Kreises Buchara gefunden. Wir verbrachten zu wiederholten Malen ganze Abende auf dem Anstande, um *P. ctenodactylus* zu beobachten, und einige Mitglieder der Expedition blieben zu diesem Zwecke sogar zur Nacht in der Sandwüste, aber immer ohne Erfolg. Nur einmal hörte A. J. ARGYROPULO in der späten Dämmerung beim Fallenstellen ein Geräusch bei einem Strauche einer *Salsola richteri*, worauf das gleichmäßige Geräusch eines davonlaufenden Tieres folgte, welches nicht von *Gerbillus meridianus* herrühren konnte. Derselbe Beobachter hörte vielmals bei den Gebüschern stöhnende Töne, welche sehr an die Stimmen der bei uns lebendig gehaltenen *Allactaga jaculus* und *Dipus sagitta* erinnern, während *Gerbillus meridianus* nur abgerissene Pffiffe hören läßt.

Während der nächtlichen Beobachtungen kam es vor, daß Spuren ganz in der Nähe des Beobachters erschienen, ohne daß das Tierchen selbst gesehen worden war. Als Illustration dieser wunderbaren Anpassung an die Sandfarbe seien hier einige Notizen aus dem Tagebuche von ARGYROPULO angeführt: „Einmal saß ich am Abhange eines schmalen, vom Monde hell beschienenen Tales zwischen Sanddünen über eine Stunde lang und beobachtete durch das Feldglas den gegenüberliegenden Hang. Alsdann begab ich mich an die gegenüberliegende Seite, wo ich etwa 10 Minuten verbrachte und von woher ich meine Spur am ersten Platze durch das Glas deutlich sehen konnte. Als ich dorthin wieder zurückkehrte, war ich höchst erstaunt, um mein „Lager“ herum, und teilweise in demselben, zahlreiche Spuren zu entdecken. Ein anderes Mal, als ich eingeschlafen war, grub eine Springmaus $7\frac{1}{2}$ Schritte von mir sich einen neuen Bau und blieb dort für den Tag. In der Nacht kamen Springmäuse zu mir bis auf $1\frac{1}{2}$ —2 Schritte heran. Zu Anfang des Tagesgrauens begaben wir uns auch oftmals an die Dünen, aber zu dieser Zeit trafen wir schon keine Springmäuse mehr an der Oberfläche des Sandes, und von ihren nächtlichen Wanderungen erzählten uns nur zahlreiche Spuren.“

B. *Dipus sagitta* PALLAS, die rauhfüßige Springmaus.

Diese Art ist weit verbreitet über die Sandwüsten Turkestans und einige Teile Südostrußlands. Nach Westen kommt sie bis zu den Steppen des nördlichen Kaukasus vor, wo sie durch eine gut charakterisierte Unterart, *D. s. nogai* SAT.,

vertreten ist. Nach Osten geht sie (innerhalb der Grenzen Rußlands) bis zur Cis-Altai-Steppe (Novenskoje, Kreis Rubzowsk), wo sie auch eine gut gekennzeichnete, aber noch unbeschriebene Unterart bildet. In Chinesisch-Turkestan kommt eine kleinwüchsige Form, *D. s. deasyi*, vor, während die Mongolei von *D. s. sowerbyi* THOS. und *D. s. halli* SOWERBY bewohnt wird. Wir wollen hier auf die Subspeziesfrage der turkestanischen rauhfüßigen Springmaus nicht weiter eingehen, da über die Systematik der Springmäuse im allgemeinen eine spezielle Abhandlung von B. S. VINOGRADOW erscheinen wird, und beschränken uns auf die Beschreibung unserer biologischen Beobachtungen.

Die rauhfüßige Springmaus ist, ebenso wie auch die vorige Art, ein Charaktertier der mit Flugsand bedeckten Gegenden, doch findet man ihre Baue nicht nur in den ganz kahlen Sanddünen, sondern auch an Stellen, wo der Sand schon durch Strauchwerk befestigt ist (Tafel XI, Abb. 8). Die Spuren dieser Art unterscheiden sich von denjenigen von *Paradipus ctenodactylus* durch geringere Größe, das Fehlen einer Einschnürung an den Seiten und durch weniger eingedrückte Seitenlinien (Tafel IX, Abb. 2). Nach Art der anderen Springmäuse verstopft auch *D. sagitta* für den Tag den Eingang seines Baues, weshalb man denselben nur frühmorgens entdecken kann, so lange der Wind die Spuren auf der lockeren Oberfläche des Sandes noch nicht verweht hat. In diesem Falle findet man an der Stelle, wo der Bau gegraben wurde, einen kleinen, von der Springmaus ausgetretenen Fleck etwa von der Form eines Dreiecks oder Halbovals (Tafel XII, Abb. 9). Außer den Spuren der Hinterfüße findet man hier noch verschiedene Abdrücke des Schwanzes. Zuweilen hat die Mündung des Baues das Aussehen der überall verstreuten Trichter, welche die Springmäuse beim Ausgraben von Knollengewächsen und Zwiebeln hinterlassen (Tafel XII, Abb. 10), doch unterscheidet sie sich von den letzteren ständig dadurch, daß an ihrem Grunde sich eine Erhöhung befindet — der lockere Sandpfropfen, mit welchem die Röhre verstopft ist. Der Pfropfen ist nicht dick, höchstens einige Zentimeter stark. Die Röhre dringt unter einem sehr spitzen Winkel in den Boden und hat gewöhnlich an ihrer tiefsten Stelle eine Kammer, von welcher aus der Gang wieder schräg nach oben geht und hart unter der Oberfläche endet („das Luftloch“). Oft ist dieser Gang von der Oberfläche aus gar nicht zu bemerken, zuweilen bildet sich aber hier ein hervorstehender lockerer Pfropfen. Von vielen aufgegrabenen Bauen fehlte dieser Reservegang nur bei zweien. Die allgemeine Länge der beiden Gänge in den Bauen der Männchen übersteigt kaum 1—2 Meter, die größte Tiefe $\frac{1}{2}$ Meter. Die Baue der Weibchen haben längere Gänge und sind überhaupt komplizierter. Der eine der von uns aufgegrabenen Baue hatte den Eingang an der Leeseite einer Düne im Flugsande, drang in die Tiefe der Düne und bildete in einer Entfernung von 1,5 Meter von der Mündung eine große Verbreiterung, von welcher aus nach den Seiten zwei blinde Röhren, jede von etwa 1 Meter Länge, abzweigten, während ein dritter in der Richtung des Hauptganges quer durch die Düne führte und an der Luvseite derselben ein „Luftloch“ bildete. Die ganze Länge des Baues vom Eingange bis zum Luftloch betrug etwa 5 Meter.

Ein anderer Bau eines Weibchens von *D. sagitta* wurde nicht weit von der

Eisenbahnstation Burgutschi (22 km von der Stadt Kerki) aufgegraben. Er befand sich am Abhange einer kleiner Düne und war durch einen lockeren Pfropfen nur schwach verstopft, Neben dem Eingange befand sich ein kürzlich aufgeschütteter großer Sandhaufen. In der Entfernung von 2 Metern von der Mündung zweigte sich vom Hauptgange nach links ein Nebengang ab, welcher zur Oberfläche zurückkehrte und unmittelbar unter derselben endete. Hinter der Abzweigung befand sich eine kleine Kammer, von wo aus der Hauptgang in die Tiefe führte. Da es unmöglich war, tiefer zu graben, wurde in den Hauptgang ein Wattebausch mit Chlorpikrin gelegt, um die Bewohner aus dem Bau zu treiben. Nach 4—5 Minuten erschien aus dem Sande, rechts vom aufgegrabenen Bau, ein erwachsenes Weibchen, welches augenscheinlich eine zweite, tiefer abzweigende und bis hart unter die Oberfläche führende Fluchtröhre benutzt hatte. Alsdann schlüpfen in verschiedenen Zeiträumen nacheinander aus der linken Fluchtröhre noch 3 junge Tiere ins Freie.

Es gelang uns, eine rauhfüßige Springmaus in Gefangenschaft beim Graben des Baues zu beobachten. Diese Springmaus wurde an einer Schnur befestigt, auf eine Stelle mit festem Sande herausgelassen und fing nach einigen Minuten an zu graben. Die anfängliche Vertiefung fing sie mit den Vorderfüßen und Zähnen zu graben an und warf den aufgegrabenen Sand mit den Hinterfüßen nach hinten. Als die Röhre schon so tief war, daß sie in ihr vollständig verschwand, schaffte sie den Sand in der Weise heraus, daß sie sich umkehrte und ihn mit der Nase und Brust fortstieß. Alsdann kehrte sie sich wieder um und warf den Sand mit den Hinterfüßen weit von sich, und zwar mit so großer Kraft, daß einzelne Sandkörner bis einen Meter weit und mehr flogen.

Wenn man den Bau aufgräbt, so verhalten sich die Bewohner gewöhnlich folgendermaßen: sobald man bis zur tiefsten Stelle des Baues gelangt ist und anfängt, die Fluchtröhre aufzugraben, erscheint plötzlich irgendwo zur Seite an der Oberfläche mit blitzartiger Schnelligkeit, zugleich mit einer kleinen Sandwolke, eine Springmaus, welche unverzüglich das Weite sucht und verschwindet. Wenn der Bau einem Männchen gehört, so kommt es vor, daß der Bewohner schon durch die Fluchtröhre davonestürzt, wenn man nur erst angefangen hat, die Hauptröhre aufzugraben. Von Interesse ist der Umstand, daß die an die Oberfläche geflüchtete Springmaus in allen beobachteten Fällen die wunderbare Schnelligkeit ihres Laufes nicht voll ausnützte. Wenn sie verschwand, so war es immer möglich, sie in der nächsten Umgebung unter einem Strauch versteckt wieder zu finden. Selbst wenn man zu wiederholten Malen sie aufscheuchte, lief sie nicht weit, so daß es immer leicht war, sie mit der Flinte zu erlegen.

Einmal beobachtete B. S. VINOGRADOV ein Weibchen der rauhfüßigen Springmaus ungewöhnlich spät am Morgen (um 8—9 Uhr) beim blendenden Sonnenschein. Er bemerkte in weiter Entfernung am Abhange einer Düne ein kleines Tier und war nicht wenig überrascht, in demselben beim Näherkommen eine Springmaus zu erkennen, welche schleunigst in einem Bau verschwand, neben dessen Eingang sich ein Sandhaufen befand. Dieser Bau wurde aufgegraben, und seine innere Einrichtung ist oben beschrieben worden.

Wie schon bei der Besprechung von *Paradipus ctenodactylus* erwähnt war; versuchten wir, die Springmäuse abends, wenn sie ihre Baue verlassen, zu beobachten. Wir postierten uns beim Dunkelwerden zwischen den Dünen und warteten ganze Abende hindurch auf das Erscheinen der Springmäuse, zuweilen auch die ganze Nacht bis zum Tagesgrauen, aber ohne Erfolg. Es gelang uns nie, eine Springmaus zu sehen, obgleich die Tierchen oft in unserer nächsten Nähe sich herumtrieben, worauf ihre frischen Spuren hinwiesen. Leider hatten wir nicht die Möglichkeit, zu diesem Zwecke eine starke Lichtquelle zu benutzen.

Fast alle Exemplare unserer Kollektion von *D. sagitta* wurden beim Aufgraben ihrer Baue erbeutet, nur 3 Stück waren im Jahre 1929 bei der Stadt Schafrikan am Nordende der Oase von Buchara in Fallen, die mit Mohrrüben geködert waren, gefangen. Im Jahre 1930 versuchten wir die Tierchen vielmals und mit den verschiedenartigsten Ködern in Fallen zu fangen, aber immer vergebens. Auch Versuche, die Springmäuse mit Hilfe von Chlorpikrin aus den Bauen zu treiben, waren gewöhnlich erfolglos. Nur zweimal, in der Nähe der Eisenbahnstation Burgutsch, gelang uns das Verfahren mit Chlorpikrin, als wir es bei schon halbaufgegrabenen Bauen anwandten.

Beim Vergleiche unserer Beobachtungen mit denjenigen von L. B. BÖHME und D. B. KRASSEWSKI¹⁾ über die Nogai-Springmaus (*Dipus sagitta nogai* SAT.) in den Steppen des nordöstlichen Kaukasus, kann man eine Reihe von Unterschieden zwischen beiden Formen bemerken, von welchen ich folgende anführen will. Nach den Beobachtungen der genannten Forscher sind die Baue der Nogai-Springmaus schon von weitem am Sandhaufen neben der Mündung (der „Pyramide“) zu erkennen, während bei der turkestanischen Springmaus der Eingang des Baues immer gut maskiert ist. Ferner verläuft bei der Nogai-Springmaus die Haupt- röhre von der Mündung an „senkrecht, indem sie einen Winkel von etwa 40—60° bildet“, während sie bei der turkestanischen immer mit einer sehr geringen Neigung verläuft. BÖHME und KRASSEWSKI beobachteten die Springmäuse abends sehr häufig an der Oberfläche und erlegten sie in solchen Fällen auch mit dem Gewehr, während unsere Versuche in dieser Hinsicht, trotz unserer Ausdauer, erfolglos blieben. Die kaukasischen Beobachter teilen ferner mit, daß *D. s. nogai* bei regnerischem Wetter und bewölktem Himmel morgens sich später vergräbt, als bei sonnigem Wetter, weshalb es in solchen Fällen möglich ist, ihn am Morgen an der Oberfläche zu treffen. Während unserer Arbeiten in den turkestanischen Wüsten hatten wir nur einmal Gelegenheit, die Wirkung eines Regens auf die Tierwelt zu beobachten. Am 26. April, während unserer Arbeit in der Nähe der Stadt Karakul des Kreises Buchara, schrieb VINOGRADOV in sein Tagebuch: „In den letzten Tagen fiel Regen, infolgedessen die Salzwüste sich in flüssigen Schlamm verwandelte, und die Oberfläche der feuchten Dünen fest wurde, sogar an der Leeseite. Der nächste Tag und die nächste Nacht waren still und wolkenlos, aber nichtsdestoweniger konnte man selbst am darauffolgenden Morgen keinerlei Spuren nächtlichen Lebens auf dem Sande finden. Nicht nur fehlten Grabspuren

¹⁾ Ann. Mus. Zool. Ac. Sc. USSR. 31, p. 420, 1931.

von Springmäusen und anderen kleinen Säugern, sondern auch von Reptilien und Insekten. Es machte auf mich den Eindruck, als ob die eigentümliche Dünenfauna dermaßen an die Bewegung auf lockerem Sand angepaßt ist, daß ihrem Element selbst ein zeitweiliges Festwerden des Bodens äußerst unbequem ist und sie deshalb vorziehen, während solcher Zeiten überhaupt nicht an der Oberfläche zu erscheinen“.

Zuletzt wollen wir noch folgende Beobachtungen von BÖHME und KRASSEWSKI anführen: „Alle *D. s. nogai*, außer den säugenden Weibchen, halten sich immer einzeln. Wir haben ungefähr 50 Baue aufgegraben und in keinem derselben mehr als eine Springmaus gefunden“. Nach unseren Beobachtungen aber bleiben die Jungen sehr lange Zeit im Bau der Mutter, selbst wenn sie schon halbwüchsig sind und sowohl selbständig Futter suchen können, als auch die Fähigkeit haben, äußerst schnell zu laufen. Über die Fortpflanzung von *D. sagitta* haben wir nur folgende Beobachtungen machen können. Am 15. Mai seziierten wir ein bei Chodja-Davlet erbeutetes Weibchen, welches 4 normal entwickelte Embryonen von etwa 20 mm Länge (vom Kopf bis zur Kreuzgegend) enthielt. Am 25. Juni erbeuteten wir bei Burgutschi, wie schon oben erwähnt, in einem Bau ein Weibchen mit 3 etwas mehr als halbwüchsigen Jungen, in einem anderen Bau 2 Junge desselben Alters.

C. *Alactagulus acontion* PALL.

Die Verbreitung dieser Art beginnt im Westen in den Steppen nördlich des Kaukasus und dem unteren Wolga-Gebiete, wo sie vom Kaspischen Meer nach Norden bis zur Breite der Stadt Wolsk vorkommt. Weiter nach Osten ist *A. acontion* an mehreren Punkten des Unterlaufes des Ural-Flusses und der Emba gefunden worden, in den früheren Kreisen Temir und Aktjubinsk, im Mugodjar-Gebirge, an den Ufern des Aral-Sees, auf der Halbinsel Mangyschlak, im Mündungsgebiet des Amu-Darja, in Semiretschje und bei Kuldsha. Ganz apart stehen die Fundorte vom Alashan und Ordos, wie schon VINOGRADOV erwähnt hatte (Comptes Rend. de l'Acad. Sc. USSR. 1926, pg. 232—234). In der Mongolei, in Ost-Turkestan und auch im südlichen Teile West-Turkestans sind keine Vertreter der Gattung *Alactagulus* gefunden worden. Sehr interessant ist deshalb eine gute Serie von *A. acontion*, welche wir 63 km westlich von der Stadt Termes bei der Station Boldyr der mittelasiatischen Eisenbahn erbeutet haben.

Die von uns erbeuteten Exemplare unterscheiden sich gut von allen bekannten Formen dieser Art, insbesondere auch durch ihre ungemein blasse Färbung und die bedeutende Reduktion der schwarzen Zeichnung an der Fahne, wo sie nur auf eine schmale Zone in der Mitte derselben beschränkt ist. Diese Unterscheidungsmerkmale, sowie noch einige andere sind zwischen unseren Exemplaren einerseits und Stücken aus Kasakstan, dem Wolgagebiete und den Vorgebirgen des Kaukasus andererseits, so in die Augen springend, daß man meinen könnte, eine besondere Art vor sich zu haben, jedoch zeigen intermediäre Exemplare aus der nördlichen Kara-kum-Wüste deutlich, daß wir es nur mit einer neuen wohlcharakterisierten Unterart zu tun haben. Die Beschreibung derselben wird an einem anderen Platze gegeben werden.

In der Umgebung der Station Boldyr bewohnen diese Springmäuse weite, ganz flache salzhaltige Ebenen, die fast vollständig von Pflanzenwuchs entblößt sind. Die Baue haben ein eigentümliches Aussehen. Von außen erkennt man sie leicht an einem flachen Hügel von aus dem Inneren des Baues stammender Erde, welche den Eingang desselben verdeckt (Tafel XIII, Abb. 12). Dieser Hügel nimmt eine ziemlich große Fläche ein, bis $\frac{3}{4}$ Meter im Querschnitt, und hat abgerundete und unregelmäßige Formen, im Gegensatz zu den Bauen von *A. severtzovi* und *A. jaculus*. In selteneren Fällen ist der Hügel von der Form eines ausgedehnten Ovals (bei *A. elater* ist er sehr klein und kaum bemerkbar). Den verschütteten Eingang aufzufinden, gelingt bei einiger Übung oft ziemlich leicht. Er befindet sich an der Seite der Erhöhung und ist durch einen Pfropfen von kleinen Erdklümpchen verstopft, welche durch ihre körnige Struktur sich von der Umgebung unterscheiden. Übrigens kommt es auch vor, daß der Pfropfen mit dem Erdreich des Hügels vollständig verschmilzt. Oft befinden sich auch an der Peripherie der Erhöhung 2—3 Vertiefungen, welche man leicht als Eingänge in den Bau ansehen kann (Tafel XIII, Abb. 12). Die Schwierigkeit im Auffinden des Einganges wird noch dadurch erhöht, daß die Röhre am Anfang fast horizontal und hart unter der Oberfläche in der lockeren Oberflächenschicht der Salzwüste verläuft, welche sich in ihren Bestandteilen in nichts von denjenigen des Pfropfens unterscheidet. Dieser letztere ist zuweilen nur 5—10 cm lang, gewöhnlich aber ist die Röhre auf eine größere Strecke, bis 2—4 Meter weit verstopft, und es ist in solchen Fällen sehr leicht, sie zu verlieren. Im Querschnitt hat die Röhre die Form eines in senkrechter Richtung schwach ausgezogenen Ovals, im Gegensatz zu *Allactaga elater*, welche im Querschnitt ein stark ausgezogenes Oval vorstellt. Gewöhnlich teilt sich die Röhre bald nach dem verstopften Teile in zwei Abzweigungen, von welchen die eine sich ungefähr in derselben Richtung fortsetzt, jedoch von der Verzweigung an rasch in die Tiefe dringt und in einer eiförmigen Kammer endet. Die andere Abzweigung wendet sich nach der Seite, führt aufwärts und endet an der Oberfläche oder hart unter derselben. Im ersteren Fall ist sie am Tage mit einem kurzen Pfropfen von kleinen Erdklümpchen verstopft. Dieser körnige Pfropfen ist an der Oberfläche gut bemerkbar (Tafel XIV, Abb. 13). Es muß erwähnt werden, daß der Pfropfen von viel geringerem Durchmesser ist als derjenige der Röhre, da diese sich hart unter der Oberfläche stark, etwa bis zur Hälfte ihres Durchmessers, verjüngt. Wenn die seitliche Abzweigung die Oberfläche nicht erreicht, so endet sie 1—2 cm darunter und ist von außen nicht wahrnehmbar. In Fällen, wo die Seitenröhre von der Oberfläche aus bemerkt werden kann, ist es am leichtesten, das Aufgraben des Baues von hier aus zu beginnen, da der Pfropfen hier dünn ist und der Gang nach Entfernung desselben weiter offen liegt. Wenn man vom Hauptgang aus zu graben beginnt und nicht vorher die Fluchröhre mit irgendeinem Gegenstand schließt, so entweicht die Springmaus regelmäßig durch die Öffnung derselben.

Wenn wir die Fluchröhre eines Baues bloßgelegt hatten, so gelang es uns immer, den Bewohner mit Hilfe einer kleinen Portion Chlorpikrin an die Oberfläche zu treiben. Das Gas wirkt äußerst stark auf diese Springmäuse, so daß

sie oft schon einige Sekunden, nachdem es in den Bau gelangt ist, an der Oberfläche erscheinen.

In der Umgebung der Station Boldyr ist *A. acontion* zahlreicher als alle anderen Springmäuse, insbesondere auch als *Allactaga elater*, welcher hier ziemlich selten ist, während bei Termes diese letztere Art häufig ist und *A. acontion* von uns gar nicht gefunden wurde.

Über die Vermehrung von *A. acontion* können wir folgendes mitteilen. Am 16.—18. Juni erbeuteten wir bei der Station Boldyr trächtige Weibchen mit kleinen, noch nicht vollständig entwickelten Embryonen (zwei Weibchen enthielten je 3 Embryonen). Zur selben Zeit wurde in einem Bau ein Weibchen mit 5 halb-wüchsigen Jungen gefangen. Es scheint also, daß man auf zwei Würfe schließen kann, einen Erühjahrs- und Sommerwurf. Analoge Beobachtungen sind auch von B. K. FENJUK²⁾ über *Allactaga jaculus* und *Scirtopoda telum* veröffentlicht worden, wobei der Autor die Meinung ausspricht, daß nicht alle Weibchen einen zweiten Wurf tun.

Beim Vergleichen unserer Beobachtungen mit denjenigen von S. J. OGNEV³⁾ über *A. acontion dimniki* SAT. im nördlichen Kaukasus, findet man eine große Übereinstimmung in der Lebensweise dieser beiden Formen. Sehr übereinstimmend sind die Aufenthaltsorte (Salzsteppen) und Baue. Wir haben beim Bau der turkestanischen *Alactagulus* nur das von OGNEV beschriebene „Luftloch“ vermißt, d. h. einen besonderen Gang, welcher an die Oberfläche in der Form einer schmalen halb zugeschütteten Spalte gelangt. Unsere Beobachtungen stimmen im ganzen auch mit denjenigen des oben erwähnten FENJUK im unteren Wolga-Gebiet überein.

D. *Allactaga elater* LICHT., die kleine Springmaus.

Diese Art ist weit verbreitet über die Lehmsteppen der turkestanischen Ebenen, über Persien, Afganistan (wo sie durch die nahe Form *A. indica* GRAY vertreten wird), Ost-Turkestan und die Dshungarei. Innerhalb Rußlands geht sie nach Westen bis zum nordöstlichen Kaukasus und Transkaukasien, nach Osten bis zum See Saissan. Ausführliche geographische Angaben, sowie die Subspeciesfragen dieser Art werden in einer speziellen Monographie der Dipodiden von VINOGRADOV veröffentlicht werden.

Die kleine Springmaus ist bei Termes sehr zahlreich und bewohnt die ödesten Gegenden der mit armseliger Vegetation bedeckten Lehmsteppe (Tafel XIV, Abb. 14). Sie bewohnt sogar unbebaute Strecken und Plätze inmitten der Stadt, wo nur etwas stachliges Kamelsgras (*Alhagi camelorum*) wächst.

Die Einrichtung des Baues unterscheidet sich von derjenigen bei *Alactagulus*, was besonders von außen auffällt. Die Mündung eines bewohnten Baues ist immer mit Erde verstopft, doch ist dieser Pfropfen niemals besonders lang, so daß der Gang nach einigen Spatenstichen gewöhnlich schon blosgelegt wird. Diese Eigentümlichkeit hängt aber vielleicht damit zusammen, daß *A. elater* bei

²⁾ B. K. FENJUK, Zur Biologie der Springmäuse (russisch). Mater. k Posnanju nishnego Povolshja. Saratow, 1928.

³⁾ S. J. OGNEV, Die Nagetiere des nördlichen Kaukasus (russisch). Rostow a. Don 1924.

Termes ihre Baue in sehr schwerem und festem Boden gräbt. Das Häufchen ausgegrabener Erde an der Mündung des Baues ist gewöhnlich sehr klein und schwer bemerkbar. Oft ist es nicht größer, als bei den Bauten des Pillendreihers (*Scarabaeus sacer*). Die Form des Häufchens ist verschieden, aber gewöhnlich unregelmäßig und abgerundet. *A. elater* gräbt seine Baue oft in kleinen Vertiefungen des Bodens, in Wagenspuren usw. In solchen Fällen füllt die ausgegrabene Erde die Vertiefung aus, so daß es noch schwerer wird, den Bau aufzufinden, zumal derselbe nicht selten noch unter einem Grasbüschel oder zwischen solchen angelegt wird. Ein anderes Unterscheidungsmerkmal der Baue dieser Art von denjenigen der vorigen ist das Fehlen von außen bemerkbarer Ausgänge der Fluchtröhren. An mehreren Dutzenden von uns aufgegrabener Baue haben wir gesehen, daß die Fluchtröhre immer vorhanden ist, aber immer in einer Entfernung von 1—2 cm von der Oberfläche endet. Beim Aufgraben des Baues, wenn keine Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, durchbricht die Springmaus diese dünne Schicht und entflieht.

Wie gesagt, ist der Lehmboden bei Termes sehr fest, weshalb auch die von uns untersuchten Baue nur eine geringe Ausdehnung und Tiefe haben. Die Länge des Hauptganges von der Mündung bis zur Kammer überstieg kaum einen Meter, war gewöhnlich aber kürzer.

Ein aus dem Bau gescheuchter *A. elater* entflieht gewöhnlich auf eine weite Strecke und sucht dann in dem Bau einer Rennmaus oder eines anderen Tierchens Unterkunft.

Unsere Art hat die allen fünfzehigen Springmäusen eigentümliche Gewohnheit, sich auf Wegen und Straßen herumzutreiben und dort zu spielen, so daß man morgens im Straßenstaub immer zahlreiche Fußspuren, sowie Abdrücke ihrer Körper und Schwänze finden kann. Wir hörten von verschiedenen Seiten, daß man nachts beim Schein der Automobillaternen die Springmäuse nah beobachten könne. Während einer nächtlichen Automobilfahrt von Termes nach Schirabad haben wir dieses Schauspiel auch selbst beobachten können. Bald nach Dunkelwerden, nachdem die Laternen angezündet worden waren, sahen wir auf der Straße zahlreiche Springmäuse vorbeihuschen, und zwar außer *A. elater* auch *A. severtzovi*. Oft bemerkten wir gleichzeitig 2—3 Exemplare. Einige der Springmäuse sprangen in großen Sätzen, die meisten aber blieben auf der Stelle sitzen und rührten sich nicht, selbst wenn das Auto in der Entfernung von einem Meter an ihnen vorbeifuhr. Oft sollen Springmäuse von Automobilen sogar überfahren werden.

Es scheint, als ob die Springmäuse durch das Licht nicht angelockt werden, sondern nur zufällig in dasselbe geraten und von ihm geblendet und wie betäubt sitzen bleiben. In solchen Fällen soll es gar nicht schwer sein, sie mit einem entomologischen Netze zu fangen, selbst die schnelle *A. severtzovi*.

E. *Allactaga severtzovi* VINOGRADOV, Severtzovs Springmaus.

Diese Art war aus Semiretschje (früher Kreis Kopal) beschrieben worden⁴⁾. Zur Zeit ist sie nur aus folgenden Gegenden bekannt: Ferghana (Kara-tau, Musulm-kul), Kreis Taschkent (Tshinas), Kreis Kaschka-Darja (Bek-Budi) und Kreis Surchan-Darja (Umg. v. Termes und Dshar-Kurgan).

Wir haben sowohl bei Termes, als auch bei der Station Boldyr (63 Km. westlich von Termes), Baue dieser Springmaus gefunden. An letzterem Ort finden sich dieselben auf offenen Flächen der Salzsteppe zusammen mit denjenigen von *Alactagulus*, aber auch zwischen Büscheln von *Salsola*, *Alhagi* und anderen Steppengräsern. Die Baue dieser Art unterscheiden sich schon von außen gut von denjenigen der oben beschriebenen Formen. Das Häufchen ausgegrabener Erde an der Mündung des Baues ist größer und länglicher als bei diesen, und der Querschnitt des Ganges hat die Form eines längeren Ovals. Ein von uns aufgegrabener Bau hatte folgende Einrichtung: Von der Mündung war der Gang bis auf $\frac{1}{2}$ Meter weit mit Erde verstopft. Weiter senkte er sich auf die Strecke eines Meters steil nach unten, bildete eine kleine Kammer, nach weiteren $\frac{1}{2}$ Meter eine zweite und nach nochmals $\frac{1}{2}$ Meter eine dritte, große Kammer, in welcher das Tierchen saß. Sobald wir den Pfropfen geöffnet hatten, vergifteten wir den Bau mit Chlorpikrin, worauf die Springmaus sich an der Öffnung zeigte, aber sogleich wieder in den Bau zurückfloh. Sie wurde beim Aufgraben in der letzten Kammer tot gefunden, wobei es sich erwies, daß sie es vermocht hatte, den Gang bis fast zur zweiten Kammer mit Erde zu verstopfen. Ein anderer aufgegrabener Bau war nach demselben Plan gebaut, d. h. bildete einen Gang mit mehreren aufeinander folgenden Kammern, aber in diesem Falle stieg der Gang zuletzt wieder in die Höhe und endete 2—3 cm unter der Oberfläche, wie bei *Allactaga elater*.

F. Notiz über die Spuren einer unbekanntem Springmaus.

Zur Zeit unserer Beobachtungen in der Umgebung der Station Chodja-Davlet fanden wir mehrmals früh morgens auf dem Sande rätselhafte Spuren (Tafel IX, Abb. 4), die offenbar von einer noch unbekanntem dreizehigen Springmaus herührten und die Spuren aller unserer Arten an Größe bedeutend übertrafen. Ihre Länge betrug 37—40 mm gegen 23—26 mm bei *Dipus sagitta*, auch befanden sie sich nicht paarweise nebeneinander wie bei dieser Art, sondern schräg hintereinander oder sogar in einer Linie hintereinander. In der Form unterschieden sie sich scharf von *D. sagitta* und erinnerten mehr an die Spuren von *Paradipus ctenodactylus*, welche auch in der Größe eine Mittelstellung einnehmen. Diese sonderbaren Spuren fanden sich sowohl auf kahlen Sanddünen, als auch in Gegenden, wo der Sand durch Pflanzenwuchs befestigt war.

⁴⁾ Proc. Zool. Soc. London 1925, Part. 2, pg. 583.

G. Tafelerklärung.

- Tafel IX. Abb. 1. Bau von *Paradipus ctenodactylus* VINOGR.
 Abb. 2. Fußspuren von *Dipus sagitta* PALL.
 Abb. 3. Fußspuren von *Paradipus ctenodactylus* VINOGR.
 Abb. 4. Fußspuren einer noch unbekanntem Springmaus.
- Tafel X. Abb. 5. *Dipus sagitta* PALL. beim Graben des Baues.
 Abb. 6. *Dipus sagitta* PALL. einen Zweig des Saxaul (*Athrophytum haloxylon*) pressend.
- Tafel XI. Abb. 7. Kahl-Sanddünen bei der Station Chodja-Davlet der Mittelasiatischen Eisenbahn, der Aufenthaltsort von *Paradipus ctenodactylus* VINOGR.
 Abb. 8. Sandwüste, durch *Aristida pennata* und Gesträuche befestigt, der Aufenthaltsort von *Dipus sagitta* PALL.
- Tafel XII. Abb. 9. Bau von *Dipus sagitta* PALL., der Eingang ist vom Einwohner zugeschüttet worden.
 Abb. 10. Grabspuren von *Dipus sagitta* PALL. neben jungen Schößlingen von *Aristida pennata*.
- Tafel XIII. Abb. 11. Spielplatz von *Dipus sagitta* PALL.
 Abb. 12. Bau von *Alactagulus acontion* PALL. in der lehmigen Salzsteppe.
- Tafel XIV. Abb. 13. Ausgang der Fluchtröhre eines Baues von *Alactagulus acontion* PALL. mit einem Erdpfropfen verstopft.
 Abb. 14. Lehmsteppe in der Umgebung von Termes, der Aufenthaltsort von *Allactaga elata* LICHT.
-